methoden und, einer gewissen Vollständigkeit wegen, erlaube ich mir, hier noch das Nötige über die v. Manteuffel'sche Hügelpflanzung bezüglich des Feuchtigkeitsgehaltes des Wurzelraumes der Pflanzen aus dem Waldbaumerke von Heyer-Hefß, I. Bd., folgen zu lassen. Es heißt dort bei Aufzählung der Vorzüge dieser Methode: „Die Hügelerde hält sich wegen der Plaggendecke längere Zeit feucht. Die Verdunstung des Wassergehaltes wird durch die Decke verhindert oder wenigstens ermäßigt. Ferner kühlt sich der unter dem Hügel verwesende Bodenüberzug, sowie die Hügelerde selbst, zur Nachtzeit häufig unter die Temperatur der umgebenden Luft ab, so daß sich deren Wasserdampf als Wasser auf dem Hügel niederschlägt. Auch der im Hügel selbst aufsteigende Wasserdampf wird an der Hügeldecke zu Wasser verdichtet, welches zu den Wurzeln herabsinkt, indem die Hügel zur Nachtzeit äußerlich mehr erkälten als innerlich. Eine weitere Feuchtigkeitsquelle ist das bei der Verwesung schließlich entstehende Wasser. — Dieser Vorzug tritt besonders in trockenen Jahren zutage, in welchen die Hügelpflanzungen der Dürre 2—3 Wochen länger widerstehen als die Hochpflanzungen.“

Nach demselben Werke verdient diese Pflanzmethode besonders auf solchen Böden Anwendung, wo ein Anwachsen der Pflanzen sich schwierig gestaltet, „wie z. B. auf Kies- oder auf einem harten Tonboden“.

Interessant würde es nun sein, auf kleinen zusammenhängenden Versuchsfeldern, auf denen alle die vorgenannten Kulturmethoden mit Pflanzen derselben Art und desselben Alters ausgeführt sind, einmal in anhaltend trockener Jahreszeit den Feuchtigkeitsgehalt des Bodens, in welchem die Pflanzen wurzeln, zu untersuchen und die Resultate miteinander in Vergleich zu stellen. Womöglich hätten sich die Untersuchungen auf verschiedene Bodenarten zu erstrecken. (Fortsetzung folgt.)

Der Hallimasch.

Studien, Beobachtungen und Hypothesen.

Von Forstrat Nechleba, Bürglich, Böhmen.

Einleitung.

Vor De Bary, Willkomm, R. Hartig, Tubeuf u. a., also bis etwa zur Mitte des 19. Jahrhunderts war die Kenntnis der Pflanzenkrankheiten nicht weiter gediehen, als jene der Heilkunde zur Zeit Hippokrates.

Man beschränkte sich darauf, die Krankheiten nur nach ihren äußer-

lichen Anzeichen und Folgen zu klassifizieren und ganz analog den Krankheiten des Menschen und der Tiere zu benennen.

Was die Ursachen der Pflanzenkrankheiten anbetrifft, schwamm man im Fahrwasser hippokratischer Theorien.

Die Pflanze erkrankte entweder infolge Verwundung, Über- oder Unterernährung oder infolge abnormaler Mischung und Verteilung der Lebensäfte.

Um das Jahr 1850 war die Systematik und Nomenklatur der Pflanzenkrankheiten etwa folgende:

A. Örtliche Krankheiten,

B. Allgemeine Krankheiten.

A. Zu den örtlichen wurden gezählt:

- a) Wunden und äußere Verletzungen,
- b) Geschwüre, als Folge vernachlässigter Wunden,
- c) widernatürliche Auswüchse, Beulen und Mißbildungen.

B. Die allgemeinen Krankheiten wurden eingeteilt in

1. sthenische:

- a) Gelb- und Bleichsucht,
- b) Wassersucht,
- c) Saftfülle,
- d) Rotfäule,
- e) Blutsturz,
- f) Entzündung, hierher zählten: Wurmistich (Insektenfraß), kalter Brand und schleicher Krebs,
- g) Splintkrankheit, Splintschwäche oder unreifer Splint.

2. asthenische:

- a) Ab- oder Auszehrung, Trocknis und Gipfeldürre,
- b) Kern- und Weißfäule,
- c) Honig- und Mehltau,
- d) Rost,
- e) Ausfaß, Grind oder Kräge.

Der Hallimasch, welcher den Gegenstand der nachfolgenden Zeilen bildet, zählte zu den asthenischen Krankheiten und zwar zur Untergattung „Weißfäule“.

Als Ursache hiervon, sowie der Wurzelfäule galt zu magerer oder zu fetter Boden, oder Verletzungen des Stammes und der Wurzeln. Dadurch sollte die Reizbarkeit des Baumes vermindert und die Auflösung des Kohlenstoffes herbeigeführt werden, welche Auflösung allmählich um sich greifend, den Baum von außen nach innen ringsum oder nur stellenweise töten sollte.

Wenn auch nach Heß, „Forstschutz“ die erste Kunde vom Gallimasch den Verhandlungen des Harzer Forstvereines Jahrgang 1843, 1847, 1851 usw. entstammt, so ist nichtsdestoweniger anzunehmen, daß derselbe bereits mehr als 100 Jahre früher bekannt war, jedoch nicht als eine selbständige Krankheit, sondern vielmehr als bloße Begleiterscheinung der „Baumtrodnis“ angesehen und unter den Sammelbegriff „Trodnis“ oder „schwarzer Wurm, subsummiert worden ist.

Dafür spricht § 12 der österr. Holz- und Waldordnung vom 5. April 1754, welcher besagt, daß: „wenn in einer ganzen Gegend die Bäume verdorren, so ist die erstere mit einem Graben zu umziehen, damit durch die Nähe der Wurzeln das Übel sich nicht noch weiter ausbreite.“

Es liegt nahe, daß die Grabenziehung nur gegen den Gallimasch, keinesfalls aber gegen Borkenkäfer vorgeschrieben worden ist. Noch Theodor Hartig bezeichnet den Pilz ausdrücklich als — allerdings ausnahmsweise — Folge der Krankheit, nicht als Ursache (Heß, „Forstschutz“).

Theodor Hartig dürfte seine Beobachtungen hauptsächlich an Fichten gemacht haben, an welchen, falls dieselben vereinzelt oder gruppenweise vom Gallimasch befallen sind, fast ausnahmslos auch Borken- und Bastkäfer vorkommen.

Nach Th. Hartig wären sonach die letzteren die Ursache, ersterer die Folge der Krankheit und des Todes der Waldbäume.

Hätte auch Robert Hartig diese Ansicht seines Vaters auf experimentellem Wege nicht widerlegt und nicht bewiesen, daß der Gallimasch Ursache der Krankheit ist oder sein kann, so könnte ich mich trotzdem auf Grund eigener, langjähriger Beobachtungen zur Ansicht Theodor Hartig's nicht bekennen, da ich derselben, auch ohne Infektionsversuche, folgendes entgegenhalten könnte:

Ich hatte während mehrerer Gallimaschepidemien Gelegenheit, tausende sowohl bereits abgestorbener, als auch stark oder schwach erkrankter Nadelholzstämmen im gefälltten und entrindeten Zustande zu besichtigen und oberflächlich zu untersuchen und habe dabei die Wahrnehmung gemacht,

1. daß beim Massenabsterben von Nadelholz alle von Borken- und Bastkäfern angeflogenen und bewohnten Stämme, insbesondere Fichten, gleichzeitig auch vom Gallimasch befallen waren und daß man in diesem Falle leicht im Zweifel über Ursache und Folge sein könnte, allein

2. neben den tausenden doppelt befallenen (Gallimasch und Bastkäfer) Bäumen fand ich auch viele, ja sehr viele Stämme, insbesondere Tannen und Kiefern, die zwar stark von Gallimasch angegriffen

waren, dabei jedoch entweder keine Spur von Borken- oder Bastfäsern zeigten, oder es sind letztere, den erst begonnenen Fraß- und Muttergängen nach zu schließen, erst kürzlich, jedenfalls erst nach der Pilzinfektion angeflogen.

Auch die Lokalforstbeamten haben mir bestätigt, daß bei weitem nicht alle aufgearbeiteten gallimaschbefallenen Nadelhölzer gleichzeitig von Borken- und Bastfäsern angeflogen waren. Da, wie später näher ausgeführt werden wird, der Gallimasch im engen Zusammenhang mit abnormaler Dürre steht, könnte man noch folgern: die Ursache der Krankheit ist die Dürre, der Gallimasch die sekundäre, die forstschädlichen Käfer die tertiäre Folge, allein die Erfahrung lehrt, daß der Gallimasch vielfach Bestände befällt, die den schädlichen Folgen der Dürre nicht ausgesetzt sind und umgekehrt, daß viele infolge Dürre abgestorbene ältere Kulturen keine Spur vom Gallimasch, Bast- und Borkenkäfern aufweisen, sowie endlich, daß unter sonst ganz gleichen Verhältnissen ein Teil der Bestockung gallimaschkrank, der andere aber gesund und in jeder Beziehung intakt ist.

Der Schreiber dieses hatte die Gelegenheit, mehrere sehr intensive Gallimaschepidemien durchzumachen und nimmt Anlaß, die hierbei gemachten Beobachtungen, soweit dieselben nicht bereits in der ihm bekannten Literatur enthalten sind, oder soweit dieselben von den bisher gemachten Wahrnehmungen wesentlich abweichen, im nachfolgenden wiederzugeben.

Der Kürze und besseren Übersichtlichkeit wegen soll dies in Thesen und Hypothesen geschehen.

I. Thesen.

1. Der Gallimasch tritt in reinen Beständen, sei es Laub- oder Nadelholz, nur sporadisch auf, wenn denselben Bestände gleicher Holzart vorangegangen sind; desgleichen, wenn dem Nadelholze Laubholz oder gemischte Bestände nachfolgen.

Folgt jedoch Nadelholz auf Laubholz, so kann die Infektion unter Umständen epidemisch werden und sich auf ganze große Bestände erstrecken.

Diese Wahrnehmung wird von Heß (Forstschutz) und Fischbach-Beck (Forstbotanik) bestätigt und ich habe dieselbe fast ausnahmslos als zutreffend gefunden.

Auch älteren Holzschlägern, denen die vorangegangenen Bestände bekannt waren, ist dies aufgefallen und ebenso trifft dies auf Nachbarmänern, wo nachweislich Laubholzbestände in Nadelholz umgewandelt worden sind, vollständig zu, wogegen in Revieren, wo nachweislich Nadelholz auf Nadelholz gefolgt ist, der Gallimasch unter allen Umständen nur sporadisch auftritt.

Fichtenorte auf ehemaligen Waldwiesen leiden mitunter gleichfalls stark vom Gallimasch, soferne letztere ehemaligem Laubholzboden abgewonnen worden sind. Nadelhölzer auf aufgeforsteten Feldern leiden gar nicht, auf aufgeforsteten Waldfeldern zwar stärker, falls Laubholz vorangegangen ist, jedoch niemals so stark, als wenn Laubholzschläge unmittelbar mit Nadelholz aufgeforstet worden sind.

Hieraus erklärt sich auch, warum der Gallimasch sozusagen eine Modekrankheit geworden ist.

Insolange bei vorwiegender Brennholzwirtschaft Laubhölzer nicht in Nadelholzbestände umgewandelt wurden, war der Gallimasch ziemlich unschädlich und fast unbekannt.

Die Beschädigungen durch denselben nahmen in dem Maße zu, als Laubholz durch Nadelholz ersetzt wurde und dürften in dem Maße schwinden, als die Umwandlungen von Laubwäldern in Nadelholzforste, sei es durch Änderung der Wirtschaftsprinzipien oder wegen Mangel an Gelegenheit abnehmen werden.

2. Die verheerenden Gallimaschepidemien stehen im engsten Zusammenhang, ja sind unmittelbare Folge abnormaler Dürre.

Der dürre Sommer 1900 steht hierzulande, der immensen Kulturschäden wegen, im traurigsten Angedenken.

Das Jahr darauf: 1901 war ein Gallimaschjahr sondergleichen, wie niemals vorher: Nadelhölzer jeden Alters starben zu tausenden ab und die verwüsteten, zusammenhängenden Bestände zählen nach Hektaren.

Der Dürreholzanzahl infolge Gallimasch bezifferte sich auf unserer Domäne auf mehrere Tausend Festmeter.

Im Jahre 1904, wieder ein unheilvolles Dürrejahr und im Spätsommer desselben, sowie im darauffolgenden Jahre 1905 tauchten vielerorts, vornehmlich aber in den bereits im Jahre 1901 heimgesuchten Beständen abermals zahlreiche Dürrlinge auf, jedoch diesmal nicht mehr flächenweise, sondern vorwiegend nur vereinzelt, oder nur in Gruppen und Horsten.

Das Jahr 1911 übertraf, was Dürre und ihre Folgen anbetrifft, noch diese beiden Vorgänger.

Ich erwartete im kommenden Jahre 1912 wieder eine starke Gallimaschepidemie und insbesondere abermalige Heimsuchung der bereits im Jahre 1901 stark mitgenommenen Fichtenbestände. Gallimaschranke Stämme stellten sich zwar, wie erwartet, abermals und zahlreich ein, allein trotz entschieden größerer Dürre abermals weit schwächer als im Jahre 1901, auch schwächer als im Jahre 1904/5 und allenthalben, sonach auch in den bereits durchlöcherten Fichtenbeständen, wieder nur vereinzelt.

3. Die am Stocke von Fichten und Tannen befindlichen Höhlungen werden vielfach als Folge der Kern- oder Rotfäule gedeutet. Dieselben rühren jedoch in der Mehrzahl der Fälle vom partiellen Gallimaschausschlag, in der Minderzahl von mechanischen Verletzungen her.

Die Kern- oder Rotfäule greift ja den Splint niemals an und ist daher von außen überhaupt nicht wahrnehmbar. Diese Baumlöcher befinden sich zumeist an solchen Stellen, knapp über dem Boden, wo in der Regel auch der Erdkrebs (Harzticken) zutage tritt, welcher stets das Absterben der Rinde und des Splintes sowie die Zersetzung des Holzkörpers gegen den Baumkern zur Folge hat. Vielfach findet man am Rande der Baumlöcher noch Spuren verwitterten Harzes.

4. Der Gallimasch entwickelt als Parasit am vegetierenden Stamme, sowie im Jahre des Absterbens des Wirtes keine Fruchtträger, sondern nur als Saprophyt am abgestorbenen Wurzelstock und erst dann wenn die Verwesung des letzteren bereits begonnen hat.

5. Bezüglich des Empfindlichkeitsgrades, möchte ich, Gieß (Forstlich) entgegen, nach Maßgabe meiner Beobachtungen, die Fichte der Kiefer voranstellen.

Das flächenweise Absterben von Beständen mittleren Alters habe ich nur bei der Fichte wahrgenommen.

Die Kiefer wurde mehr vereinzelt, im höheren Alter und besonders in Mischung mit der Wintereiche mitgenommen.

Die Tanne litt gleichfalls mehr im höheren Alter, jedoch mehr vereinzelt, oder höchstens horstweise.

Parasitismus an Laubhölzern habe ich zwar, jedoch nur ganz ausnahmsweise und vereinzelt beobachtet.

Die gefährlichsten Vorläufer und Nachbarn der Nadelhölzer sind in dieser Beziehung die Buche, Weißbuche und Wintereiche.

6. Die forstschädlichen Insekten, die ich an gallimaschkranken Nadelhölzern wahrgenommen habe, sind im wesentlichen folgende:

a) Fichte: *Polygraphus pubescens*, *Hylastes palliatus*, *B. chalcographus*. (*B. typographus* ist in den hiesigen Wäldungen nicht zu Hause.)

b) Kiefer: *Hylurgus piniperda* und *minor*.

c) Tanne: *B. curvidens*, *Cryphalus piceae*, seltener *Pissodes piceae*.

II. Hypothesen.

Der Gallimasch ist unter normalen Feuchtigkeits- und Wärmeverhältnissen ein ausgesprochener und nahezu unschuldiger Saprophyt. Derselbe greift als solcher lebende Bäume nur dann an, wenn er zufällig mit den Wurzeln derselben in enge Berührung kommt und insbesondere dann, wenn diese verletzt sind.

Aus Hunger und Durst, also im Kampfe ums Dasein wird derselbe jedoch Parasit und ein gefährlicher Würger der Nadelhölzer

a) sporadisch, wenn die Nährstoffe in den modernden Wurzeln und Stöcken, in welchen er bisher wucherte, erschöpft und aufgezehrt sind.

b) epidemisch, wenn bei anhaltender Dürre der Waldboden und die sonst hygroskopischen modernden Wurzeln und Stöcke derart austrocknen, daß der Gallimasch nicht genug Nahrung und Feuchtigkeit denselben entziehen kann und deshalb gezwungen ist, diese Lebensbedürfnisse anderswo zu suchen. Die nächste und ausgiebigste Wasser- und Nahrungsquelle sind bei anhaltender Dürre die Wurzeln lebender Bäume.

Die Wucherung der Rhizomorphen-Stränge im ausgetrockneten Holzmoder läßt nach; dieselben streichen sodann instinktiv (Hydrotropismus) lebenden Baumwurzeln nach und sobald solche von zuzugenden Holzarten erreicht werden, dringen die Rhizomorphen selbst in unverletzte Wurzeln ein, um hier als Myceliumgewebe fortzuwuchern.

Der Parasitismus verfolgt doppelten Zweck, nämlich Erhaltung der Art zur Zeit der Dürre (Wasser- und Hungersnot) und damit der zum Absterben gebrachte Baum bezw. Stock als Moder dem Gallimasch als Saprophyt frischen Nährboden biete.

Für die Annahme, daß der Parasitismus nicht die naturgemäße Lebensweise des Gallimasch bildet, sondern nur der Saprophytismus, spricht die Wahrnehmung, daß der Gallimasch am lebenden Baumkörper keine Fruchtträger, sondern nur weißes, holzersekendes Myceliumgewebe entwickelt.

2. Aus der sub 2 niedergelegten Beobachtung glaube ich folgende Folgerung ableiten zu dürfen:

Unter sonst gleichen Verhältnissen ist in einem und demselben Bestande die erste epidemische Gallimaschinfection die heftigste und verheerendste; jede nachfolgende ist schwächer und in ihren Folgen milder, als die vorangehende.

Wird der betroffene Bestand nicht schon durch die erste Infection völlig vernichtet, so reichen allerdings nur zu oft die nachfolgenden, wenn auch schwächeren Epidemien hin, um denselben nach und nach völlig zu devastieren.

Die erste und jede weitere Infection scheint sonach eine Schutzimpfung des betreffenden Bestandes zur Folge zu haben und es scheint weiter, daß ein solcher Bestand, wenn er nicht vorher schon völlig vernichtet wird, durch wiederholte Infectionen nach und nach die volle Immunität wider den Gallimasch erlangt, sowie, daß es vielleicht durch wiederholte Übertragung des Krankheitserregers gelingen könnte, einen wirklichen Impfstoff zu züchten.

Da dies jedoch bloße Annahmen sind, die ich weder durch Beobachtungen, noch durch Versuche zu stützen vermag, so muß ich es bei einer bloßen, allerdings etwas kühnen Vermutung bewenden lassen.

3. Je lebenskräftiger der infizierte Baum ist, je höher bezw. näher der Erdoberfläche, resp. an je stärkeren Wurzeln die Infektion gesunder Bäume erfolgt, oder mit anderen Worten: je reichlicher die Nahrungszufuhr an der infizierten Stelle ist, desto üppiger wuchert das Myceliumsgewebe im Baumkörper und desto höher reicht dasselbe am Stamme hinauf, und umgekehrt.

Es kommt auch vor, daß, wenn ein zwar bereits infizierter jedoch noch lebensfähiger Stamm gefällt wird, am Stodabschnitt und dem gefällten Baum noch keine Spur des Hallimasch zu sehen ist, daß jedoch das Mycelium erst nachträglich den Stodabschnitt erreicht und dann als weißer erhabener ringförmiger Wulst zutage tritt.

Bei Infektion der Wurzelnenden kommt es vor, daß das Mycelium unterirdisch im Wurzelsystem endigt und gar nicht zutage tritt. In diesem Falle kann man ohne Untersuchung der Wurzeln über die Krankheitsursache im Zweifel sein.

Werden sämtliche Wurzeln befallen, so stirbt der Baum unfehlbar ab.

Beschränkt sich jedoch die Infektion auf eine oder wenige benachbarte Wurzeln, so bleibt der Baum lebensfähig; das Mycelium reicht in diesem Falle selten 1 m über dem Boden hinauf und das Harzfließen findet meist nur einseitig und stellenweise niedrig über dem Boden, zumeist zwischen zwei Wurzelschenkeln statt.

Die Folge sind die sub 3 der Thesen erwähnten Höhlungen. Sicher ist, daß der Hallimasch vielfach die Kern- und Rotfäule einleitet, nicht ausgeschlossen, daß er dieselbe vielfach gleichzeitig mit *Trametes* bedingt, doch können nur eingehende wissenschaftliche Untersuchungen diese Frage klären.

Das Urteil, welches ich mir bei meinen umfassenden Beobachtungen bezüglich der Ersprießlichkeit von Vorbeugungs- und Bekämpfungsmaßnahmen gegen den Hallimasch gebildet habe, ist im allgemeinen ungünstig.

Als Vorbeugungsmaßregel könnte meiner Ansicht nach nur die Stodrodung insbesondere in Laubholzschlägen in Frage kommen, wenn Nadelholz nachfolgen soll.

Die Spoliergräben versprechen nicht viel und stoßen in geeigneten Lagen, auf felsigem Untergrund und im durchwurzelten Gelände auf große Schwierigkeiten. Da hierbei Wurzelverletzungen unvermeidlich sind, kann hierdurch unter Umständen mehr Schaden als Nutzen angerichtet werden.

Wenn die Kalamität bereits ausgebrochen ist, ist es für die Anwendung von Vorbeugungsmitteln ohnedem schon zu spät.

Rechtzeitig mit Isoliergräben versorgen, ist leichter gesagt, als getan. Da die Erfahrungen diesbezüglich noch sehr mangelhaft sind, wird es sich immer fragen, wo, wann und wie sollen Gräben angelegt werden?

Ist jeder Baum, eine Baumreihe, ein Forst oder der ganze Bestand zu isolieren, dann der Kostenpunkt, Erschwerung der Holzausrückung usw.!

Da man vom Erfolg der Isoliergräben gar nichts hört oder liest, muß angenommen werden, daß dieselben in größerem Maßstab nirgends angewendet werden, was wohl nicht zu verwundern ist.

Eine vielleicht ganz unnötige Sorge habe ich mir gemacht, als ich im Vorjahre ein nach dem Wagner'schen Blenderfaumschlag-System eingerichtetes und bewirtschaftetes Revier in Württemberg besuchte und ich habe diesen Bedenken in dem einschlägigen demnächst in der Vereinschrift des Böhmischen Forstvereines erscheinenden Reisebericht Ausdruck gegeben.

Es handelte sich da um die künstliche Einbringung von ca. 60 % Fichten im Einzelstande in eine vorwüchsige, vollständig geschlossene Buchenverjüngung.

Zur Freihaltung und Emporbringung der Fichte ist unausgesetzter Aushieb der verdämmenden Buche nötig und vorgeschrieben.

Ich kalkulierte: im Boden verwesende Buchen-Stöcke und Wurzeln des Mutterbestandes und dazu unausgesetzter Zuwachs von Buchenstöcken durch Aushieb des Buchenvormuchses, das kann ein wahres Paradies für den Gallimasch werden, und nun dazwischen vereinzelte zur Gallimaschinfektion stark hinneigende Fichten!

Allein als ich erwog, daß der Blenderfaumschlag besonders auf die Erhaltung der Bodenfeuchtigkeit berechnet ist, wobei nach meiner vorstehend entwickelten Anschauung der Gallimasch unschädlicher Saprophyt bleiben kann, sowie daß wiederholte Infektionen eines Bestandes eine Abschwächung der Gefahr und, wenn es der Patient aushält, eine vollständige Immunität derselben herbeiführen können, schwanden meine Bedenken einigermaßen.

Bodenuntersuchungen über die Rotbuchen-Streuversuchsf lächen im Forstbezirk Philippsburg.

Von R. Ganter, Forstpraktikant.

(Hierzu 3 Tafeln.)

(Schluß.)

2. Korngröße und Porenvolumen.

Da der Wassergehalt eines Bodens durch Korngröße und Lagerung der festen Bodenpartikel beeinflusst wird, eine Änderung der Verhältnisse